

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES  
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
8. November 2001 (08.11.2001)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 01/84081 A1**

(51) Internationale Patentklassifikation?: **G01C 21/18** (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): **SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT [DE/DE]**; Wittelsbacherplatz 2, 80333 München (DE).

(21) Internationales Aktenzeichen: **PCT/DE01/01443**

(22) Internationales Anmeldedatum: 12. April 2001 (12.04.2001) (72) Erfinder; und (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **MOSIS, Torsten [DE/DE]; Carl-Thiel-Str.5, 93053 Regensburg (DE)**.

(25) Einreichungssprache: Deutsch (74) Gemeinsamer Vertreter: **SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT**; Postfach 22 16 34, 80506 München (DE).

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch (81) Bestimmungsstaaten (national): JP, US.

(30) Angaben zur Priorität:  
100 21 373.1 2. Mai 2000 (02.05.2000) DE

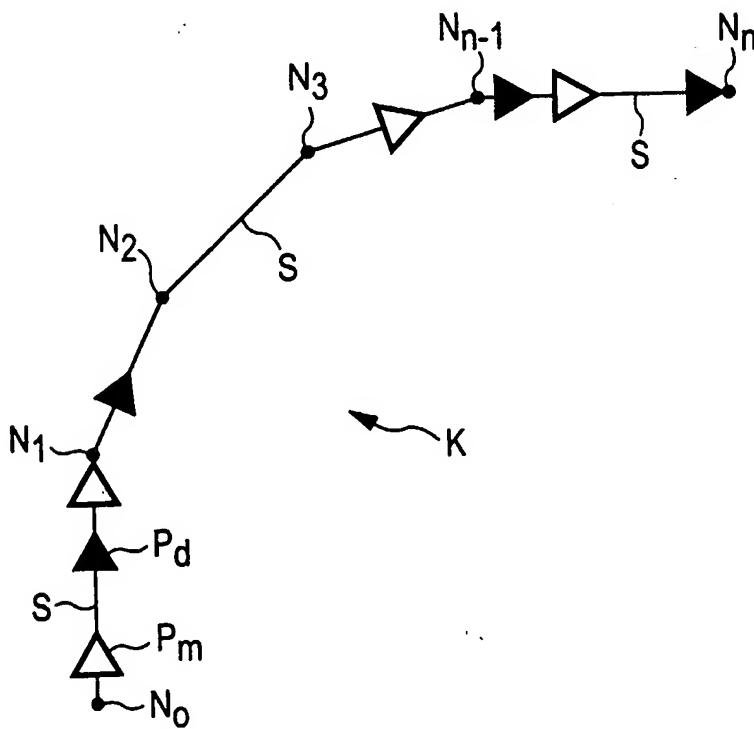
[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Titel: POSITION DETERMINATION METHOD AND NAVIGATION DEVICE

(54) Bezeichnung: VERFAHREN ZUR POSITIONSBESTIMMUNG UND NAVIGATIONSGERÄT



**WO 01/84081 A1**



Positionen ( $P_d$ ) korrespondieren, wird der Kurvenschwerpunkt ( $C_m$ ) der Kurve ( $K$ ) der digitalisierten Straße (511) ermittelt. Die durch Koppelnavigation ermittelte Positionen werden auf Grundlage der Differenz zwischen den ermittelten Kurvenschwerpunkten ( $C_d; C_m$ ) korrigiert.

(57) Abstract: The invention relates to a position determination method according to which, when travelling along a curve ( $K$ ), the center of gravity ( $C_d$ ) of this curve is determined from measured values of a direction sensor. The center of gravity ( $C_m$ ) of the curve ( $K$ ) of the digitized road (511) is determined from the orientation of street segments ( $S$ ) of a digitized road, which correspond to positions ( $P_d$ ) determined by means of dead reckoning navigation. The positions determined by means of dead reckoning navigation are corrected based on the difference between the determined centers of gravity ( $C_d; C_m$ ) of the curve.

(57) Zusammenfassung:  
Bei einem Verfahren zur Positionsbestimmung wird beim Durchlaufen einer Kurve ( $K$ ) deren Kurvenschwerpunkt ( $C_d$ ) aus Messwerten eines Richtungssensors ermittelt. Aus der Ausrichtung von Straßensegmenten ( $S$ ) einer digitalisierten Straße, die mit durch Koppelnavigation ermittelten



(84) Bestimmungsstaaten (*regional*): europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR).

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes, und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("*Guidance Notes on Codes and Abbreviations*") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

**Veröffentlicht:**

— mit internationalem Recherchenbericht

**Beschreibung****Verfahren zur Positionsbestimmung und Navigationsgerät**

- 5 Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Positionsbestimmung mittels Abgleich einer durch Koppelnavigation ermittelten Position mit einer digitalen Straßenkarte und ein Navigationsgerät.
- 10 Aus der Patentschrift US 4,796,191 ist bekannt, eine durch Koppelnavigation ermittelte Position durch Vergleich mit Straßen einer digitalen Straßenkarte zu korrigieren. Hierzu wird ein Vergleich zwischen einer von einem Fahrzeug gefahrenen Richtung und der Richtung von Straßen einer digitalen Straßenkarte durchgeführt. Dadurch den Abgleich mit der digitalen Straßenkarte wird eine Summation der auftretenden Messfehler der Sensoren verhindert.
- 15 Ferner ist aus dem Patent US 5,394,333 ein Fahrzeugnavigationssystem bekannt, das zur Positionsbestimmung Koppelnavigation und Satellitennavigation (GPS) einsetzt. Eine durch Koppelnavigation errechnete Position wird auf eine Straßenkarte gezogen. Aus dem Unterschied zwischen der Position in der Straßenkarte und einer mittels GPS gefundenen Position wird eine Korrekturwert für die GPS-Navigation bestimmt.
- 20 Eine aussagekräftige Positionsbestimmung auf der digitalen Straßenkarte kann allerdings nur bei einer signifikanten Richtungsänderung des Fahrzeugs erfolgen, beispielsweise bei einem Abbiegemanöver.
- 25

Es ist ein Ziel der Erfindung, ein Verfahren zur Positionsbestimmung und eine Navigationsvorrichtung bereitzustellen, die bereits bei einer leichten Richtungsänderung eine präzise Position auf einer digitalen Straßenkarte bestimmen können.

30 Dieses Ziel wird mit einem Verfahren zur Positionsbestimmung und einem Navigationsgerät erreicht, wie sie in den unabhän-

gigen Patentansprüchen definiert sind. Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind Gegenstand der Unteransprüche.

Es werden Kurvenschwerpunkte für eine auf einer Straße durchlaufene Kurve, deren Verlauf mittels Koppelnavigation ermittelt wird, und für eine entsprechende Kurve auf einer Straße einer digitalen Straßenkarte ermittelt. Die Kurvenschwerpunkte sind auch bei lang gezogenen Kurven definierte Punkte, die für einen Abgleich der durch Koppelnavigation gemessenen Position mit der digitalen Straßenkarte zur Verfügung stehen. Solche lang gezogenen Kurven haben typischerweise einen Radius von 500 m bis 1000 m.

Als Basis für die Ermittlung der Kurvenschwerpunkte auf der Karte kann eine Zeitmessung oder eine Entfernungsmessung dienen.

Dient als Grundlage für die Bestimmung der Kurvenschwerpunkte eine Zeitmessung, so wird vorteilhafterweise die Durchschnittsgeschwindigkeit beim Durchfahren der Kurve zur Positions korrektur eingesetzt.

Weitere Vorteile, Merkmale und Anwendungsmöglichkeiten der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung von Ausführungsbeispielen in Verbindung mit den Zeichnungen. Es zeigen:

- Figur 1 ein Fahrzeugnavigationssystem,
- Figur 2 eine in einer digitalen Straßenkarte verzeichnete Kurve, und
- Figur 3 einen Kurvenschwerpunkt, der auf Grundlage des gemessenen Wegs bestimmt wurde, und eine Kurvenschwer-

3

punkt, der auf Grundlage der entsprechenden Kurve  
der digitalen Straßenkarte bestimmt wurde.

Figur 1 zeigt ein in einem Kraftfahrzeug eingesetztes autono-  
5 mes Navigationssystem 1. Dieses weist eine Recheneinheit oder  
einen Prozessor 11 mit einem Arbeitsspeicher 12 auf.

Der Prozessor 11 hat Zugriff auf ein Laufwerk 2 für einen als  
DVD (Digital Versatile Disk) ausgebildeten Kartenspeicher 21.  
10 Auf diesem Speichermedium ist eine Datenbank in Form einer  
digitalen Straßenkarte 51 gespeichert.

Ferner ist der Prozessor 11 mit einem Entfernungssensor 3,  
bei dem es sich um einen Odometer (Tachometer) handelt, und  
15 mit einem Richtungssensor 4 verbunden. Der Richtungssensor 4  
ist ein Gyroskop.

Zusätzlich ist der Prozessor 11 mit einem nicht dargestellten  
Satellitenempfänger verbunden. Dessen Signale werden eben-  
falls zur Positionsermittlung eingesetzt. Der Satellitenemp-  
fänger kann auch alleine die Aufgabe des Entfernungssensors 3  
und des Richtungssensors 4 übernehmen.

Aufgrund der von den Sensoren und dem Kartenspeicher 21 be-  
25 rechnet der Prozessor 11 eine Fahrzeugposition und gibt diese  
an eine Anzeigeeinrichtung 5 in Form eines Pfeilsymbols aus.  
Die Fahrzeugposition wird auf einer digitalisierten Straße  
511 der digitalen Straßenkarte 51 dargestellt.

30 In Figur 2 ist eine in der digitalen Straßenkarte gespeicher-  
te, lang gestreckte Kurve K mit einem Radius von 750 m veran-  
schaulicht. Diese Kurve K ist ein Abschnitt einer digitali-  
sierten Straße, die durch Knoten (Nodes) definiert ist. Diese

4

Knoten beschreiben regelmäßig Straßenkreuzungen und beinhalteten Angaben über die Entfernung und die Richtung zum nächsten Knoten. Kurvenverläufe werden ebenfalls durch aufeinanderfolgende Knoten definiert. Diese werden im allgemeinen als Gestaltungspunkte (Shape Points) bezeichnet.

Der Verlauf der dargestellten Kurve wird durch die Gestaltungspunkte  $N_0$  bis  $N_n$  definiert. Zwischen zwei Knoten oder Gestaltungspunkten erstreckt sich jeweils ein Straßensegment

10 S.

In die Kurve K sind mehrere Fahrzeugpositionen während des Befahrens der Kurve eingetragen. Dabei bezeichnen  $P_d$  eine durch Koppelnavigation aufgrund von Entfernungsmessungen und 15 Richtungsmessungen auf der digitalen Straßenkarte ermittelte Position und  $P_m$  eine tatsächliche, wirkliche Position, die dem Navigationsgerät zunächst unbekannt ist.

Aus der Darstellung ergibt sich, dass aufgrund eines Längenfehlers, die berechnete Position  $P_d$  vor der realen Position 20  $P_m$  angenommen wird. Zu einem ersten Zeitpunkt befinden sich beide Positionen  $P_d$  und  $P_m$  auf dem Straßensegment S zwischen den Gestaltungspunkten  $N_0$  und  $N_1$ . Zu einem zweiten Zeitpunkt befindet sich das Fahrzeug in Wirklichkeit noch in demselben 25 Straßensegment S, während nach der fehlerhaften Längenmessung das Fahrzeug bereits eine Kurvenfahrt zwischen den Gestaltungspunkten  $N_1$  und  $N_2$  beschreiben müsste. Am Ende der Kurve K befindet sich das Fahrzeug in Wirklichkeit noch in der Kurve, während das Fahrzeug nach der vom Entfernungsmesser gemessenen Entfernung oder Distanz die Kurve bereits verlassen 30 haben müsste.

5

Der Kurvenverlauf weist keine signifikante Richtungsänderung innerhalb weniger Meter auf, so dass eine eindeutige Zuordnung eines Punkts der gemessenen, durchlaufenen Kurve zu einem Punkt der digitalisierten Kurve der digitalen Straßenkarte nicht möglich ist. Es ist jedoch möglich, aufgrund eines Vergleichs zwischen den vom Richtungssensor ausgegebenen Winkeländerungen und der Ausrichtung der Straßensegmente S festzustellen, ob die vom Navigationsgerät berechnete Position  $P_d$  der wahren Position voraus eilt oder hinterher hinkt.

10

Um dennoch eine eindeutige punktuelle Zuordnung zwischen dem gemessenen Pfad und der digitalen Straßenkarte vorzunehmen, wird der Kurvenschwerpunkt des gemessenen Pfads aus den Messwerten der Sensoren und der Kurvenschwerpunkt der in der digitalen Straßenkarte verzeichneten Kurve K aus der Ausrichtung der Straßensegmente S ermittelt.

Figur 3 zeigt ein Diagramm, in dem über eine Zeitachse die diskreten Winkeländerungen  $\Delta\phi$  sowohl entsprechend den Sensorsmesswerten (weiße Balken) als auch entsprechend einer digitalen Straßenkarte aufgetragen sind. Außerdem sind die Kurvenschwerpunkte  $C_d$  und  $C_m$  für die gemessene Kurve und für die digitalisierte Kurve der Straßenkarte aufgetragen.

Der Kurvenschwerpunkt  $C_d$  des durchfahrenen Pfads wird ermittelt, indem die einzelnen Richtungsänderungen  $\Delta\phi$  aus aufeinanderfolgenden Richtungsmessungen gewonnen und jeweils mit der verstrichenen Zeit  $t$  gewichtet und addiert werden. Diese Summe wird dann durch die Summe der gemessenen Richtungsänderungen dividiert.

Der Kurvenschwerpunkt  $C_m$  der in der digitalen Straßenkarte verzeichneten Kurve wird ermittelt, indem die Differenzen der

## 6

Winkel  $\Delta\phi$  aufeinanderfolgender Straßensegmente in ihrer Aufeinanderfolge mit der jeweils verstrichenen Zeit  $t$  gewichtet werden, die beim Verfolgen der Straßensegmente auf der digitalen Straßenkarte verstrichen ist. Die so erhaltenen Werte werden addiert. Diese Summe wird durch die Summe der Differenzen der Winkel  $\Delta\phi$  der aufeinanderfolgenden Straßensegmente dividiert.

Es gilt:

10

$$C_d = \frac{\sum_{i=0}^n i^*(\varphi_{d,i+1} - \varphi_{d,i})}{\sum_{i=0}^n (\varphi_{d,i+1} - \varphi_{d,i})} \quad \text{und} \quad C_m = \frac{\sum_{i=0}^n i^*(\varphi_{m,i+1} - \varphi_{m,i})}{\sum_{i=0}^n (\varphi_{m,i+1} - \varphi_{m,i})}$$

wobei:

- i diskreter Zeitpunkt,
- 15 n Anzahl der diskreten Zeitpunkte (Kurvendauer),
- $\varphi_{d,i}$  gemessene Ausrichtung des Fahrzeugs zum Zeitpunkt i,
- $\varphi_{m,i}$  Ausrichtung des Straßensegments zum Zeitpunkt i,
- $C_d$  Kurvenschwerpunkt der vom Fahrzeug durchlaufenen Kurve, und
- 20  $C_m$  Kurvenschwerpunkt der Kurve der digitalisierten Straße.

Die Kurvenschwerpunkte  $C_d$  und  $C_m$ , bei denen es sich um Zeitpunkte handelt, werden anschließend in eine Wegdifferenz oder 25 Distanz umgerechnet, mit der die Entfernungsmessung korrigiert wird. Da die Geschwindigkeit während einer Kurvendurchfahrt häufig nicht konstant ist, wird hierzu eine Durchschnittsgeschwindigkeit verwendet. Diese wird dann mit dem

7

zeitlichen Abstand ( $C_d - C_m$ ) zwischen den Kurvenschwerpunkten multipliziert.

Die Wegdifferenz, also der Längenfehler oder Korrekturwert  
5 lässt sich wie folgt berechnen:

$$\delta_s = (C_d - C_m) * \frac{\sum_{i=1}^n v_i}{n}, \text{ wobei}$$

- i diskreter Zeitpunkt,
- 10 n Anzahl der diskreten Zeitpunkte (Kurvendauer),
- $C_d$  Kurvenschwerpunkt der vom Fahrzeug durchlaufenen Kurve,
- $C_m$  Kurvenschwerpunkt der Kurve der digitalisierten Straße,
- 15  $v_i$  Geschwindigkeit zum Zeitpunkt i, und
- $\delta_s$  Distanz zwischen der gemessenen und der tatsächlichen Position.

Werden die Kurvenschwerpunkte dagegen auf Grundlage des zurückgelegten, vom Entfernungssensor gemessenen Wegs bestimmt, so erhält man den Längenfehler unmittelbar aus der Differenz der Kurvenschwerpunkte.

Die berechnete Distanz  $\delta_s$  wird in mehrere Teilstrecken geteilt und nacheinander zu der jeweils aufgrund der Sensordaten berechneten Position  $P_d$  addiert beziehungsweise subtrahiert. Damit wird erreicht, dass die Position  $P_d$  allmählich der tatsächlichen Position  $P_m$  angenähert wird und eine sprunghafte Änderung der Darstellung in der Anzeigeeinrichtung vermieden wird.

**Patentansprüche**

1. Verfahren zur Positionsbestimmung mittels Abgleich einer durch Koppelnavigation ermittelten Position ( $P_d$ ) mit einer digitalen Straßenkarte (51) mit den Schritten:
  - eine Aufeinanderfolge von durch Koppelnavigation ermittelten Positionen ( $P_d$ ) wird auf digitalisierten Straßen (511) der digitalen Straßenkarte (51) verfolgt und Straßensegmenten (S) der digitalen Straßenkarte (51) zugeordnet,
  - beim Durchlaufen einer Kurve (K) wird der Kurvenschwerpunkt ( $C_d$ ) der Kurve (K) aus Messwerten eines Richtungssensors (4) ermittelt,
  - aus der Ausrichtung von Straßensegmenten (S) einer digitalisierten Straße (511), die mit den ermittelten Positionen ( $P_d$ ) korrespondiert, wird der Kurvenschwerpunkt ( $C_m$ ) der Kurve (K) der digitalisierten Straße (511) ermittelt,
  - die durch Koppelnavigation ermittelte Position wird auf Grundlage der Differenz zwischen den ermittelten Kurvenschwerpunkten ( $C_d; C_m$ ) korrigiert.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Kurvenschwerpunkt ( $C_m$ ) der in der digitalen Straßenkarte (51) verzeichneten Kurve (K) berechnet wird, indem die Differenzen der Winkel ( $\Delta\phi$ ) aufeinanderfolgender Straßensegmente (S) in ihrer Aufeinanderfolge gewichtet und addiert werden und die so ermittelte Summe durch die Summe der Differenzen der Winkel ( $\Delta\phi$ ) der aufeinanderfolgenden Straßensegmente (S) dividiert werden.
3. Verfahren nach dem vorhergehenden Anspruch, dadurch gekennzeichnet, dass die Differenzen der Winkel ( $\Delta\phi$ ) aus Gestaltungspunkten (N) bestimmt werden, die die Straßensegmente

9

(S) der Kurve (K) definieren, und dass die Differenzen der Winkel ( $\Delta\varphi$ ) mit dem zeitlichen Abstand gewichtet werden, der beim Verfolgen der Straßensegmente (S) auf der digitalen Straßenkarte (51) verstrichen ist.

5

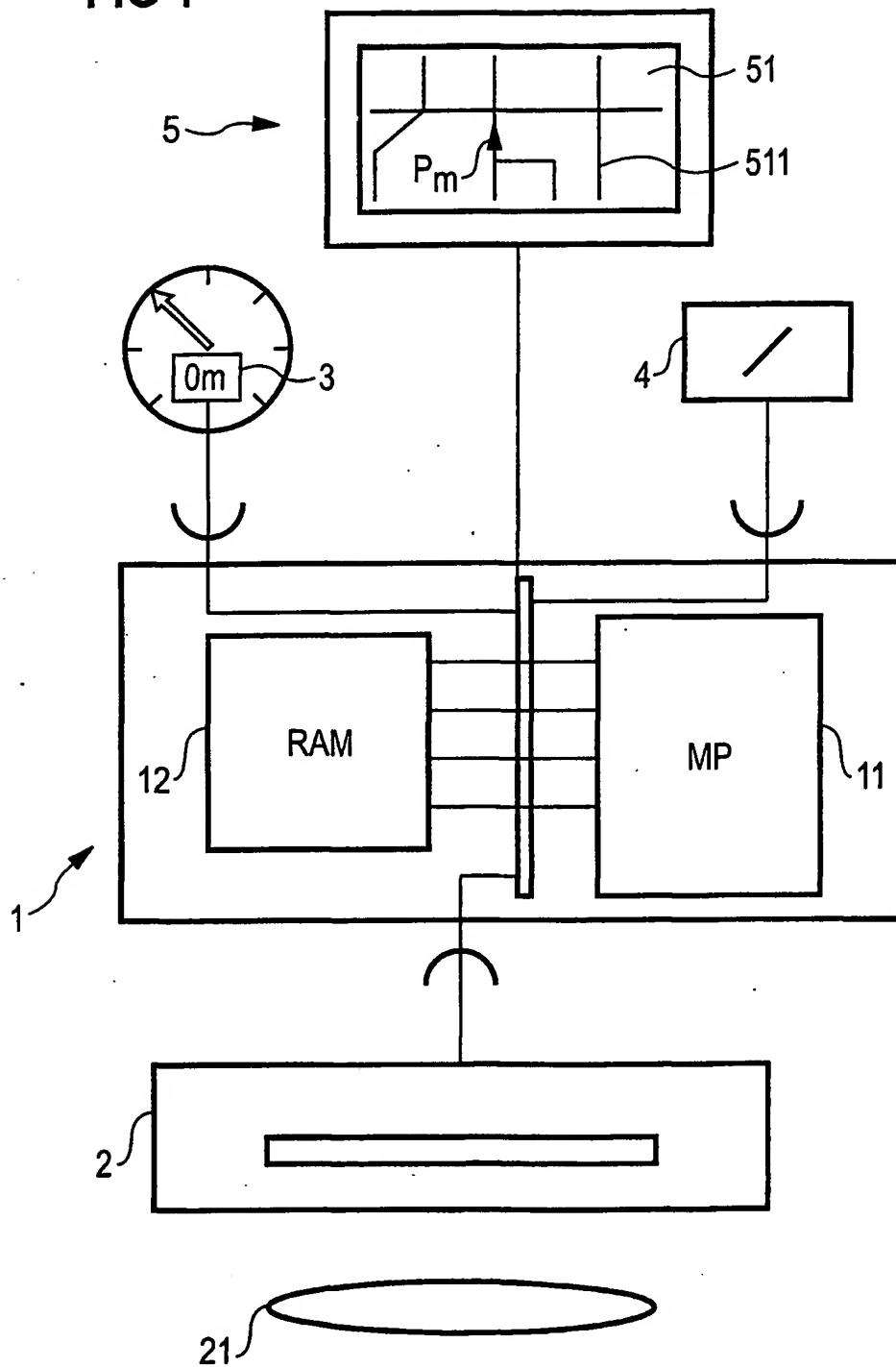
4. Verfahren nach dem vorhergehenden Anspruch, dadurch gekennzeichnet, dass die Durchschnittsgeschwindigkeit beim Durchlaufen der Kurve (K) ermittelt wird, und dass der zeitliche Abstand zwischen dem Durchlaufen der Kurvenschwerpunkte (C<sub>d</sub>; C<sub>m</sub>) mit der Durchschnittsgeschwindigkeit multipliziert wird, um die durch Koppelnavigation ermittelte Position (P<sub>d</sub>) mit der so gewonnenen Distanz zu korrigieren.

5. Navigationsgerät, das aufweist:

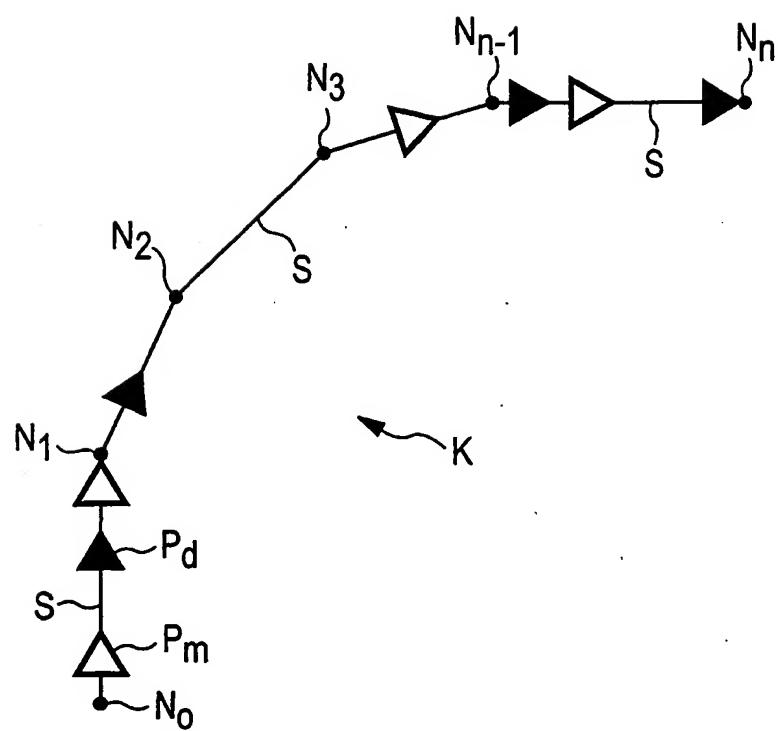
15 - einen Entfernungssensor (3),  
- einen Richtungssensor (4),  
- einen Kartenspeicher (21) für eine digitale Straßenkarte (51),  
- wenigstens einen Prozessor (11) zur Koppelnavigation,  
20 der mit dem Entfernungssensor (3), dem Richtungssensor (4) und dem Kartenspeicher (21) verbunden ist,  
der beim Durchlaufen einer Kurve (K) deren Kurvenschwerpunkt (C<sub>d</sub>) aus Messwerten des Richtungssensors (4) ermittelt,  
25 der aus der Ausrichtung von Straßensegmenten (S) einer digitalisierten Straße (511), die mit den ermittelten Positionen (P<sub>d</sub>) korrespondiert, den Kurvenschwerpunkt (C<sub>m</sub>) der Kurve (K) der digitalisierten Straße (511) ermittelt, und der die durch Koppelnavigation ermittelte Position auf  
30 Grundlage der Differenz zwischen den ermittelten Kurvenschwerpunkten (C<sub>d</sub>; C<sub>m</sub>) korrigiert.

1/3

FIG 1

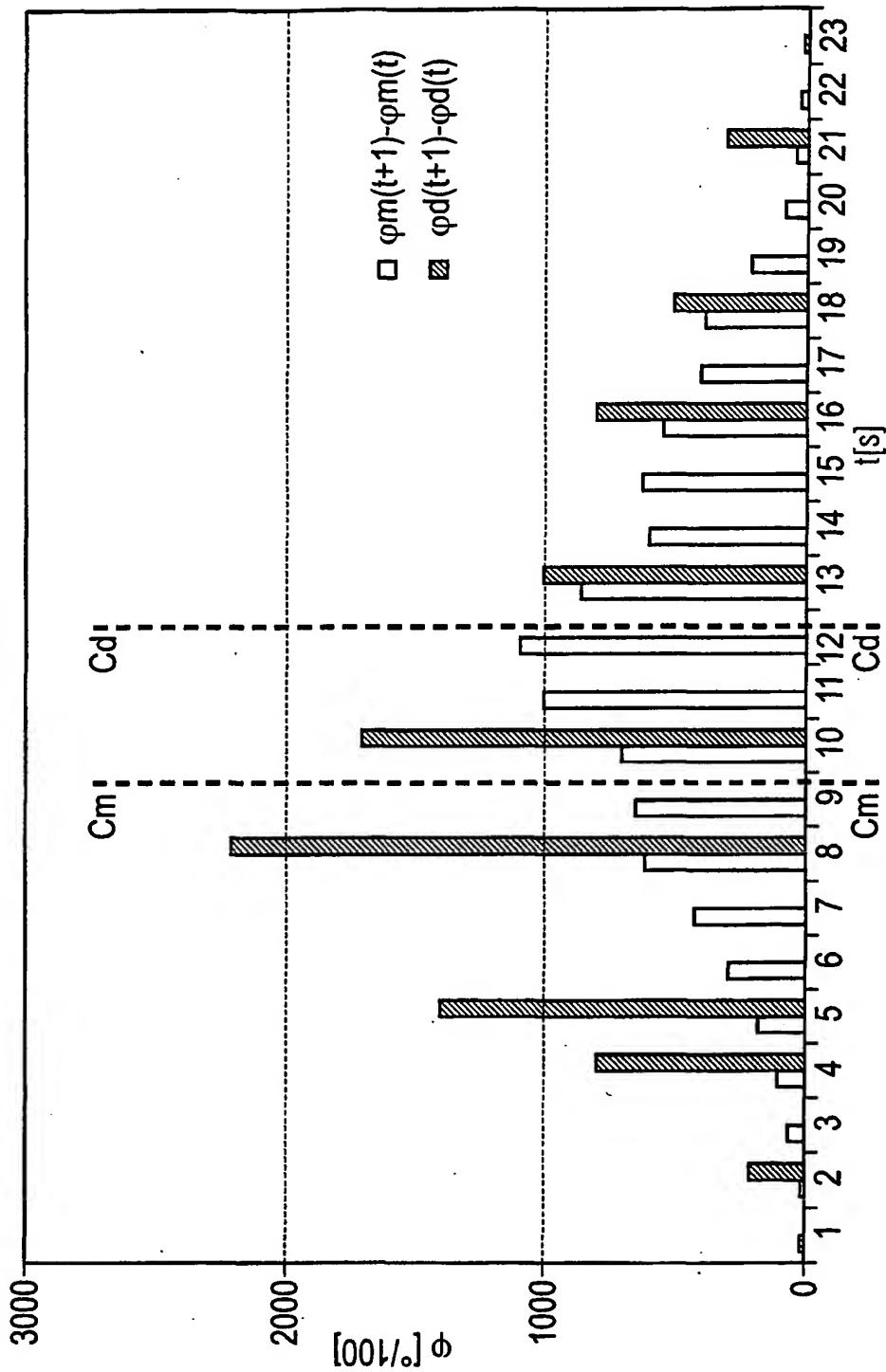


2/3

**FIG 2**

3/3

FIG 3



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

national Application No  
PCT/DE 01/01443

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
IPC 7 G01C21/18

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
IPC 7 G01C G01S G08C G09B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the International search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 5 436 840 A (KOZIKARO ELISHA M ET AL) 25 July 1995 (1995-07-25) column 4, line 27 -column 5, line 62; figures 1-9	1,5
A	EP 0 276 366 A (BOSCH GMBH ROBERT) 3 August 1988 (1988-08-03) claims 1-3; figures 1-9	1,5
A	EP 0 471 405 A (PHILIPS NV) 19 February 1992 (1992-02-19) page 3, line 21 -page 5, line 31; figures 1-16	1,5
A	GB 2 126 040 A (TELDIX GMBH) 14 March 1984 (1984-03-14) claims 1,7; figure 2	1,5
		-/-

Further documents are listed in the continuation of box C.

Patent family members are listed in annex.

\* Special categories of cited documents :

- \*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- \*E\* earlier document but published on or after the international filing date
- \*L\* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- \*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- \*P\* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

\*T\* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

\*X\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

\*Y\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

\*&\* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

Date of mailing of the international search report

2 August 2001

09/08/2001

Name and mailing address of the ISA  
European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax (+31-70) 340-3018

Authorized officer

Fourrichon, P

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No  
PCT/DE 01/01443

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	EP 0 393 935 A (SUMITOMO ELECTRIC INDUSTRIES) 24 October 1990 (1990-10-24) Das ganze Dokument -----	1,5

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

ntional Application No  
PCT/DE 01/01443

Patent document cited in search report		Publication date		Patent family member(s)		Publication date
US 5436840	A	25-07-1995	WO	9420919 A		15-09-1994
EP 0276366	A	03-08-1988	DE	3642986 A		07-07-1988
			AT	69303 T		15-11-1991
			DE	3774422 A		12-12-1991
			ES	2026502 T		01-05-1992
			GR	3003731 T		16-03-1993
EP 0471405	A	19-02-1992	NL	9001810 A		02-03-1992
			BR	9103444 A		05-05-1992
			DE	69123199 D		02-01-1997
			DE	69123199 T		28-05-1997
			JP	6341843 A		13-12-1994
			KR	185581 B		15-04-1999
			US	5307278 A		26-04-1994
GB 2126040	A	14-03-1984	DE	3227547 A		02-02-1984
			DE	3310111 A		27-09-1984
			FR	2532078 A		24-02-1984
			IT	1194336 B		14-09-1988
EP 0393935	A	24-10-1990	JP	2064457 C		24-06-1996
			JP	2275310 A		09-11-1990
			JP	7092388 B		09-10-1995
			DE	69017494 D		13-04-1995
			DE	69017494 T		09-11-1995
			US	5119301 A		02-06-1992

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

nationales Aktenzeichen

PCT/DE 01/01443

**A. KLASIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES**  
IPK 7 G01C21/18

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

**B. RECHERCHIERTE GEBIETE**

Recherchierte Mindestpräzision (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole )  
IPK 7 G01C G01S G08C G09B

Recherchierte aber nicht zum Mindestpräzision gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal

**C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN**

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	US 5 436 840 A (KOZIKARO ELISHA M ET AL) 25. Juli 1995 (1995-07-25) Spalte 4, Zeile 27 -Spalte 5, Zeile 62; Abbildungen 1-9 ---	1,5
A	EP 0 276 366 A (BOSCH GMBH ROBERT) 3. August 1988 (1988-08-03) Ansprüche 1-3; Abbildungen 1-9 ---	1,5
A	EP 0 471 405 A (PHILIPS NV) 19. Februar 1992 (1992-02-19) Seite 3, Zeile 21 -Seite 5, Zeile 31; Abbildungen 1-16 ---	1,5
A	GB 2 126 040 A (TELDIX GMBH) 14. März 1984 (1984-03-14) Ansprüche 1,7; Abbildung 2 ---	1,5
	-/-	

Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

Siehe Anhang Patentfamilie

- \* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :
- \*'A\* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
- \*'E\* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
- \*'L\* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
- \*'O\* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
- \*'P\* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist
- \*'T\* Spätere Veröffentlichung, die nach dem Internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist
- \*'Y\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden
- \*'Z\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist
- \*'8\* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

Absendedatum des Internationalen Recherchenberichts

2. August 2001

09/08/2001

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde  
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Fourrichon, P

## INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

nationales Aktenzeichen  
PCT/DE 01/01443

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	EP 0 393 935 A (SUMITOMO ELECTRIC INDUSTRIES) 24. Oktober 1990 (1990-10-24) Das ganze Dokument	1,5

## INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 01/01443

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung		Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
US 5436840	A	25-07-1995	WO	9420919 A		15-09-1994
EP 0276366	A	03-08-1988	DE	3642986 A		07-07-1988
			AT	69303 T		15-11-1991
			DE	3774422 A		12-12-1991
			ES	2026502 T		01-05-1992
			GR	3003731 T		16-03-1993
EP 0471405	A	19-02-1992	NL	9001810 A		02-03-1992
			BR	9103444 A		05-05-1992
			DE	69123199 D		02-01-1997
			DE	69123199 T		28-05-1997
			JP	6341843 A		13-12-1994
			KR	185581 B		15-04-1999
			US	5307278 A		26-04-1994
GB 2126040	A	14-03-1984	DE	3227547 A		02-02-1984
			DE	3310111 A		27-09-1984
			FR	2532078 A		24-02-1984
			IT	1194336 B		14-09-1988
EP 0393935	A	24-10-1990	JP	2064457 C		24-06-1996
			JP	2275310 A		09-11-1990
			JP	7092388 B		09-10-1995
			DE	69017494 D		13-04-1995
			DE	69017494 T		09-11-1995
			US	5119301 A		02-06-1992